



21/04/2024

**Série TD N° 04 : Machine de Turing**

**Exercice N°01 :**

Décrire une machine de Turing reconnaissant le langage

$\{m \in \{a ; b\}^* / m \text{ contient autant de } a \text{ que de } b\}$

**Exercice N°02 :**

1. Construire une Machine de Turing qui accepte le langage  $L = \{a^n b^m \mid n < m\}$  sur  $\{a, b\}$ .
2. Construire une Machine de Turing qui accepte le langage  $L = \{a^n b^n c^n \mid n < m\}$  sur  $\{a, b, c\}$ .
3. Construire une Machine de Turing qui génère une copie d'une chaîne avec les Symboles  $\{A, B, C\}$ . Par exemple, si on a l'entrée 'bAABCAB' le résultat dans le ruban sera 'bAABCAAABCAB'.
4. Construire une Machine de Turing qui prend deux mots sur  $\{0,1,2\}$  séparé par un (\$) et qui vérifié si c'est deux mots sont égaux.
5. Construire une Machine de Turing qui calcule la somme de deux nombres représentés en notation binaire.

**Exercice N°03 :**

1. Construire la machine de Turing qui accepte le langage  $\{uc\bar{u} \mid u \in \{a, b\}^*\}$
2. Construire la machine de Turing qui accepte le langage  $\{u \in \{a, b\}^* \mid |u|_a = |u|_b\}$ .
3. Décrire une machine de Turing qui calcule  $f(x)=x \text{ div } 2$  ou  $\text{div}$  représente la division entière et  $x$  est représenté selon la notation unaire (e.g.  $3 = 111$ ).

### Exercice N°04 :

Soit la machine de Turing  $M = (Q, \Gamma, \Sigma, \delta, q_0, \#, \emptyset)$  où

- $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$ ,
- $\Gamma = \{a, b, A, A', B, B'\}$ ,
- $\Sigma = \{a, b\}$  et
- $\delta$  contient les transitions

$$\begin{array}{ll} (q_0, a) \rightarrow (q_1, A', R) & (q_0, b) \rightarrow (q_3, B', R) \\ (q_1, a) \rightarrow (q_1, a, R) & (q_3, a) \rightarrow (q_3, a, R) \\ (q_1, b) \rightarrow (q_1, b, R) & (q_3, b) \rightarrow (q_3, b, R) \\ (q_1, A) \rightarrow (q_1, A, R) & (q_3, A) \rightarrow (q_3, A, R) \\ (q_1, B) \rightarrow (q_1, B, R) & (q_3, B) \rightarrow (q_3, B, R) \\ (q_1, \#) \rightarrow (q_2, A, L) & (q_3, \#) \rightarrow (q_2, B, L) \\ (q_2, a) \rightarrow (q_2, a, L) & (q_2, b) \rightarrow (q_2, b, L) \\ (q_2, A) \rightarrow (q_2, A, L) & (q_2, B) \rightarrow (q_2, B, L) \\ (q_2, A') \rightarrow (q_0, A, R) & (q_2, B') \rightarrow (q_0, B, R). \end{array}$$

- (1) Quel est le contenu du ruban après l'exécution de  $M$  sur le mot d'entrée  $abab$  ?
- (2) Quel est le comportement général de  $M$  sur un mot d'entrée  $w \in (a \cup b)^*$  ?